

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-232504

(43)Date of publication of application : 05.09.1997

(51)Int.Cl.

H01L 25/00

(21)Application number : 08-034577

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 22.02.1996

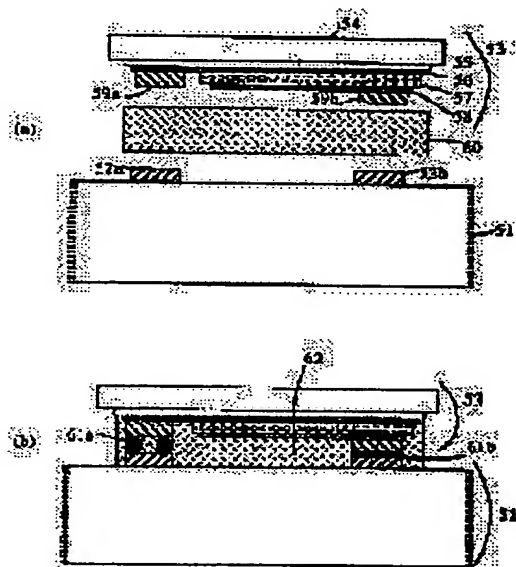
(72)Inventor : MIYAZAKI MASARU
USAMI MITSUO

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE AND SEMICONDUCTOR DEVICE MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a technique capable of mass-producing and supplying a capacitor incorporating IC by using a capacitor of a structure having a smaller surface area than that of an IC chip and having quite a small thickness.

SOLUTION: A flexible capacitor (FC) 53 consists of an Si substrate 54 having a thickness of 50. μ m, a support substrate of an SiO₂ film 55 having a thickness of 1. μ m, an MIM type capacitor and electrode pads 59a, 59b. The capacitor and the electrode pads 59a, 59b are provided below the substrates 54 and 55. The MIM type capacitor consists of a Pt/Ti layer 56, a BST (mixed crystal of BaTiO₃ and SrTiO₃) layer 57 and an Au/Ti layer 58. An anisotropically conductive film 60 is made of adhesive resin containing conductive particles such as Au. The film 60 is plastically deformed by thermocompression, electrically connects the electrode pads 59a, 59b facing the film 60 thanks to the conductive particles 61a, 61b and bonds the remaining portion with insulating resin 62. Since the capacitor is mounted on an IC chip, it is possible to contribute to improving the miniaturization and performance of an electronic apparatus and to handle the IC chip using the conventional assembly technique.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-232504

(43) 公開日 平成9年(1997)9月5日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 1 L 25/00

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 L 25/00

技術表示箇所

B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-34577

(22) 出願日 平成8年(1996)2月22日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 宮▲崎▼ 勝

東京都国分寺市東恋ヶ塚1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 宇佐美 光雄

東京都国分寺市東恋ヶ塚1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

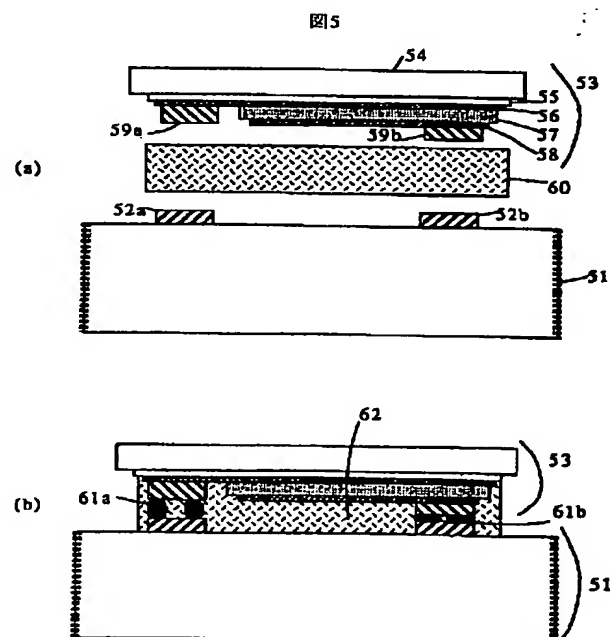
(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

(54) 【発明の名称】 半導体装置とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】従来 I C パッケージや MCM に外付けされていたコンデンサ等の電子回路を、量産性のある実装技術によって、I C パッケージ内や MCM 基板上に組込む。

【解決手段】I C チップよりも表面積が小さく、厚さが極めて薄いフィルム状のコンデンサ等を、異方導電フィルムを介して I C チップ上に接続する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】半導体集積回路素子（以下ICという）の表面に上記ICの表面積未満の面積を持ち、薄い厚さからなるコンデンサ、コイル、抵抗の少なくとも1種類の電気部品を含んだチップ（以下フレキシブルチップという）を上記IC表面に接続し固定した構造を持つことを特徴とする半導体装置。

【請求項2】ICの表面に上記ICの表面積未満の面積を持ち、薄い厚さからなるコンデンサ（以下フレキシブルコンデンサという）を接続し固定した構造を持つことを特徴とする半導体装置。

【請求項3】請求項1または2記載の装置において、ICの表面の電極とフレキシブルチップとコンデンサの表面の電極とを異方導電フィルムを介して加圧接続し固定してなることを特徴とする半導体装置。

【請求項4】請求項1または2記載の装置において、フレキシブルチップとコンデンサはSi単結晶の支持基板上に形成され上記膜厚は100 μ m以下であることを特徴とする半導体装置。

【請求項5】ICを製造する工程と、フレキシブルチップとコンデンサを製造する工程と、上記ICの表面上に上記フレキシブルチップまたはコンデンサの表面を対向させ、両者に形成されている電極パッドを接続する工程を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体集積回路（IC）を用いた電子装置の高性能化と低価格化に関する。

【0002】

【従来の技術】最近の高機能、低価格の電子装置にはIC（LSIを含む総称とする）が多用され、抵抗、コンデンサ等の部品と一緒にプリント基板等に実装され使われている。

【0003】図4に示すようにこれらのIC41を実装する場合には、雑音除去用の外付コンデンサ48をICパッケージ43の外に取り付けて使われている。しかし、電子装置の動作周波数や動作速度が上がるに連れて、外付コンデンサでは雑音を除去する機能が低下する問題が生じている。このため、高誘電率の材料からなるコンデンサをICに内蔵した素子の開発例があり、コンデンサの内蔵によって従来の外付けした場合に比べて雑音強度が数分の一にできるとされている（例えば日経エレクトロニクス（NIKKEI ELECTRONICS）1993.5.24, 77頁）。コンデンサをICに内蔵すると、上記した効果の他、電子装置の小型化と低コスト化ができる利点がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した、ICにコンデンサを内蔵する従来構造は（1）チップ面積

が増えるのでコストが上がる、（2）コンデンサの製造条件は従来のICプロセス条件と異なるので、従来の設計ルールを大幅に変更する必要でありコストが上がる、などの欠点がある。

05 【0005】本発明は（1）従来の製造工程で作られたICの表面上に、別の製造工程で作られたコンデンサを量産性のある実装技術によって取り付け、コンデンサ付きICチップを安価に作ること、（2）従来と同じICパッケージやMCM基板に、従来と同じ技術で組み立てられることを主眼とし、コンデンサ付きICを大量生産で供給できる技術を提供し、電子装置の性能向上と、低価格化に寄与することを目的としてなされたものである。

【0006】

15 【課題を解決するための手段】本発明の基本構造を図1に示す。これはICチップ1にコンデンサ2を貼り付けたコンデンサ付きICチップ10をICパッケージ3にワイヤ4で組み立てた後の側断面図である。また、本発明の説明のためにこれを上面からみた概念図を図2と図3に示す。コンデンサチップ2はICパッケージの内部でかつIC表面上に取り付けられる。前述したように、コンデンサ付きICチップ10をICパッケージ3に従来と同じ組み立て技術で実装するために、コンデンサ2の構造はICチップ1よりも表面積が小さく、厚さが極めて薄いことが特徴である。

25 【0007】このコンデンサはフィルムの如く極めて薄い支持基板で構成され、変形しても強度が強く、特性の劣化がないことが必要である。本発明ではこれをフレキシブルコンデンサ（以下FCと略す）と呼び、一般に高誘電率をもつ誘電体膜を用いて極端に薄いSi単結晶の支持基板上に構成されているものを言う。また、コンデンサ付きICチップ10はICパッケージへ組み立てる関係から約250 $^{\circ}$ Cの耐熱性がある。

35 【0008】代表的なFCは、Si基板上にMIM(Metal-Insulator-Metal)型コンデンサを半導体プロセス技術で形成した後、ウエーハのままSi基板を機械研磨や化学研磨で薄くして、チップに分割して大量の個数を得ている。ICチップの厚さは通常200から300 μ m程度であり、本発明に用いるFCの厚さは約50 μ m程度が好適である。比誘電率約300、厚さ約100nmのSrTiO₃誘電体薄膜により実効面積約6.5mm²で100nFのコンデンサを形成できるので、4Mbit DRAM等の大型LSIチップ上にはバイパスコンデンサとしてFCチップを取り付けることができる。

45 【0009】また、量産性のある実装技術によってFCを取り付けるために、一例としてICチップ表面とFCは異方導電フィルム（日立化成工業株式会社の商品名、アニソルム）を介して接続される。これはICチップ表面とFCチップ表面を対向させ、接続する両電極の位置を合わせて、異方導電フィルムを介して両者を約200

℃で熱圧着し密着する技術である。これによって対向する電極部分は電気的に接続され、その他の部分は絶縁樹脂で接着され、FC付きICチップの構造が形成される。この取り付け作業はICチップボンダを改良した自動組み立て装置によって大量生産化することができる。

【0010】FCは厚さが極めて薄いのでフィルムの如く変形し、ICチップ表面の凹凸に添って完全に密着するのでFC付きICはIC単体チップの如く一体化することができる。セラミックス等のチップコンデンサや基板を薄くしないコンデンサを用いたものに比べてFC付きICチップの構造は信頼性が高い。

【0011】

【発明の実施の形態】

(実施例1) 図5は本発明による一実施例である。図5(a)にコンデンサ接続用電極パッド52a, 52bを持つIC51の表面と、FC53の表面を対向させ、両者の間に異方導電フィルム60がある構成図を示す。

【0012】FC53は厚さ50 μ mのSi基板54と厚さ1 μ mのSiO₂膜55の支持基板にMIM型のコンデンサと電極パッド59a, 59bがある構造である。

【0013】MIM型部はPt/Ti層56, BST(BaTiO₃とSrTiO₃の混晶)層57とAu/Ti層58から構成されている。

【0014】図5(b)にIC51の電極パッド52a, 52bと、FC53の電極パッド59a, 59bの位置をそれぞれ合わせて、熱圧着で組み立てたチップ主要部の側断面を示す。

【0015】異方導電フィルム60はAu等の導電粒子が含まれる接着樹脂からなり、熱圧着によってこれが塑性変形し、対向する電極パッドは導電粒子61a, 61bによって電気的に接続され、その他の部分は絶縁樹脂62で接着される。この作業はICチップに分割される前のウエーハ状態で行ってもよく、量産化しやすい自動装置の構成で決められるものである。

【0016】ICチップに接続するコンデンサにFCを用いる理由は、変形に対してコンデンサが劣化しない裕度が大いなのでIC表面に沿ってこれを完全密着できること、コンデンサが付いたICチップはFCの厚さが薄いので従来と同じ取扱ができることである。本発明はチップボンダと同じ技術を用いてチップを量産化できるので、チップコンデンサをICの外につける従来技術と作業性を比べても生産性に遜色がない。しかもICチップに部品を集積化できるので小型化の効果が大きい。本発明の主旨からして、FCは同一チップ内に多数個のコンデンサが構成されていてもよく、またICチップ上に取り付けられるFCチップは複数個であってもよい。

【0017】(実施例2) 図6は本発明による他の実施例である。これは実施例1で述べた方法によって作ったFC付ICチップ71をCCB法でICパッケージ73

に組み立てた構成の側断面図である。FC付ICチップ71の電極パッド74には複数個のAuボールバンプ72があり、この高さがFCを付けたICの突出部より高いことが特徴である。例えば厚さ30 μ mのFCチップを用いたFC付Si ICチップ71では高さ50 μ mのAuボールバンプ72を用いる。

【0018】本発明の実施例で述べたFC付ICチップ71はICパッケージに入れないで使われるMCM(Multi Chip Module)にも従来と同じ組み立て技術で適用することができる特徴がある。

【0019】以上述べた様に本発明はFCをICチップに取り付けたことを特徴としている。ICチップにFCを取り付ける方法は異方導電フィルムで熱圧着することによって説明してきたが異方導電樹脂でもよく、またAg粒子を含む導電性接着材を電極パッド近辺に用いた組み立て法であってもよい。

【0020】また、フレキシブルなコンデンサの支持基板は簡単な技術で薄膜化できる単結晶の材料がよく、Siの他、例えばGaAs, Geなどが使われる。また、例えば耐熱性のある厚さ50 μ mのポリイミド膜を支持基板に用い、低温スパッタ法で形成したMIM型コンデンサもフレキシブルなコンデンサに属することを付言する。

【0021】本発明の主旨からしてICチップに取り付ける電気部品はフレキシブルな構造であることが特徴であるのでコンデンサに限定されるものでなく、MMIC(Monolithic Microwave IC)の様に超高周波領域ではコイル、抵抗など、使われている電気部品をフレキシブルコイル(FL), フレキシブル抵抗(FR)あるいは少なくとも1個含んだFC, FL, FRからなる複合集積回路素子(フレキシブルチップ)をICチップに付加したものであってもよい。フレキシブルチップは以上述べたFC同様、Si基板上に半導体プロセス技術を用いて形成できることは言うまでもない。

【0022】

【発明の効果】

(1) ICチップ上にコンデンサが搭載されているので、電子装置の小型化と性能向上に寄与した。

【0023】(2) コンデンサは厚さが薄く、フレキシブルで使えるので、これを付けたICチップは密着性がよく、高さが従来とあまり変わらないため、従来の組み立て技術のまま、このICチップを取り扱うことができた。

【0024】(3) フレキシブルコンデンサをICチップ上に接続する技術に量産性の優れた異方導電フィルムの熱圧着を用い、低コスト化できるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のコンデンサ付ICチップの側断面図。

【図2】本発明のコンデンサ付ICチップのパッケージ

への組みを示す説明図。

【図3】本発明のコンデンサ付ICチップのパッケージへの組みを示す説明図。

【図4】従来の外付コンデンサとICを用いた電子回路の説明図。

【図5】本発明の一実施例におけるフレキシブルコンデンサとICチップの取り付け工程を示す断面図。

【図6】本発明の一実施例のフレキシブルコンデンサ付

ICチップの断面図。

【符号の説明】

1, 51...ICチップ、2...フレキシブルコンデンサ、3...ICパッケージ、4...ワイヤ、10, 71...フレキシブルコンデンサ付ICチップ、52a, 52b...ICの電極パッド、59a, 59b...FC53の電極パッド、60...異方導電フィルム。

【図1】

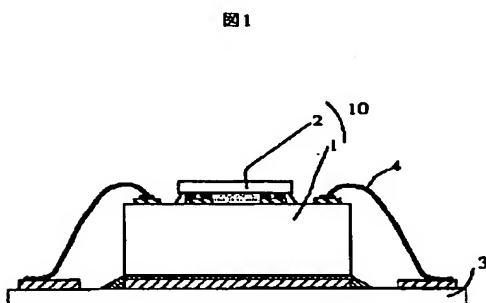


図1

【図2】

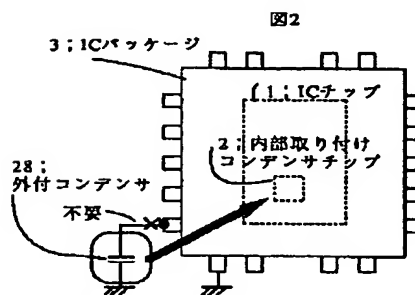


図2

【図3】

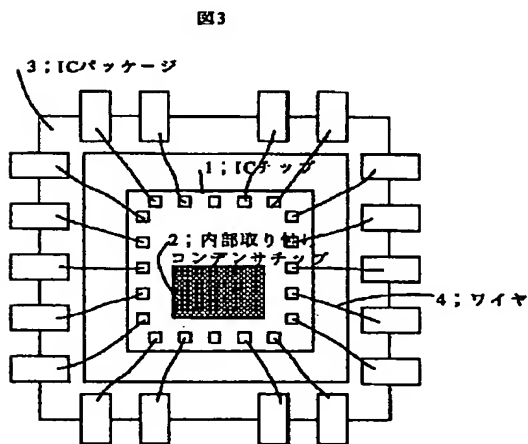


図3

【図4】

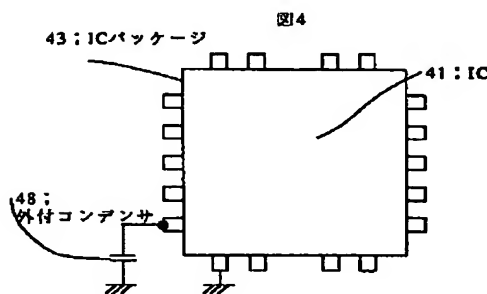


図4

【図6】

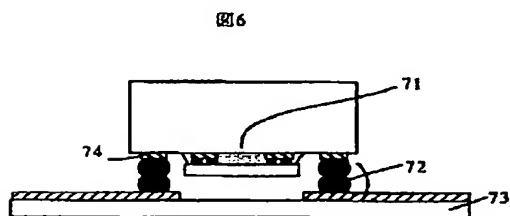


図6

5

